

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 566 874 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 93104557.9

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **H04Q 7/04**, H04B 7/26

(22) Anmeldetag: 19.03.93

(30) Priorität: 24.04.92 DE 4213624

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
27.10.93 Patentblatt 93/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE DE ES FR GB GR IT LU NL PT SE**

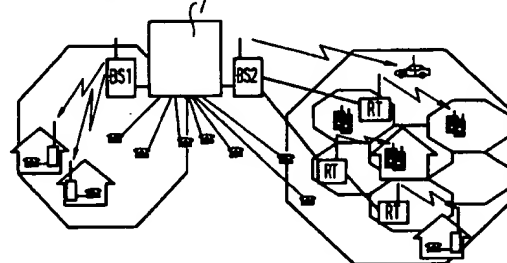
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**D-80312 München(DE)**

(72) Erfinder: **Sanne, Martin**  
**Beetzstrasse 7**  
**W-8000 München 80(DE)**  
Erfinder: **Heger, Wilhelm**  
**Wettersteinstrasse 4**  
**W-8911 Windach(DE)**  
Erfinder: **Ritter, Gerhard**  
**Mühlweg 1**  
**W-8911 Taining(DE)**  
Erfinder: **Färber, Michael**  
**Schäufeleinstrasse 27 b**  
**W-8000 München 21(DE)**  
Erfinder: **Croft, Alan-P.**  
**22 Ganger Road**  
**Roke Manor, 8051 7UB(GB)**

(54) **Zellulares Mobilfunksystem.**

(57) Es ist eine Zusammenlegung von Geräteteilen der Basisstationen für Funktionen RF-unabhängiger Komponenten im Basisbandbereich vorgesehen in der Weise, daß die Zusammenlegung an einem zentralen Ort innerhalb der betreffenden Basisstation oder bei den Vermittlungseinrichtungen (Base Station Controller, Mobil Switching Center) erfolgt.

FIG 2



EP 0 566 874 A2

Die Erfindung bezieht sich auf ein zellulares Mobilfunksystem mit Mobilvermittlungsstellen (MSC = Mobil Switching Center) als Bindeglied zwischen Mobilfunknetz und stationärem Telefonnetz, bei dem eine große Anzahl von Basisstationen (BS) über Basisstations-Controller (BSC = Base Station Controller) an eine Mobilvermittlungsstelle angeschlossen ist.

Die Mobilvermittlungsstelle ist die Fernsprechvermittlungsstelle für Teilnehmergespräche, die im Mobilfunknetz entspringen oder dort enden und steuert den Verbindungsaufbau in ähnlicher Weise wie ein Amt im leitungsgebundenen Fernsprechnetz. Die Basisstation bildet die Funkschnittstelle zwischen dem mobilen Teilnehmer und dem Festnetz und behandelt Aspekte der Funkverbindung, während der Basisstations-Controller (BSC) die Steuerung und Funkversorgung durchführt. Ein Basisstations-Controller kann dabei mehrere Basisstationen steuern.

Das für Funkverbindungen vorhandene Frequenzspektrum hat bekanntlich einen begrenzten Vorrat, so daß eine Aufteilung zwischen den verschiedenen Formen der Nachrichtenübertragung auf dem Funkweg erfolgen muß. Es ist daher eine Abstimmung zu treffen zwischen der Einführung höherer Bandbreiten pro Verbindung und der Kapazität des Systems. In anderen Worten, für ein bestimmtes Frequenzspektrum gilt: Je höher die erforderliche Bandbreite pro Verbindung, desto niedriger wird die Kapazität des gesamten Systems im Hinblick auf Erlang des Verkehrs pro km<sup>2</sup>.

Mit steigenden Anforderungen an die Netzwerkkapazität und Servicequalität sind daher große Anstrengungen zu unternehmen, die Systemkapazität und Datenraten über die Luftschnittstelle zu steigern. Dies erfordert die Anwendung neuer Funkzugriffstechniken wie die kommerzielle Ausführung von CDMA (Code Division Multiple Access) oder neue TDMA (Time Division Multiple Access)-Techniken. Beides hat direkte Auswirkungen auf die Komplexität der Funkübertragungs- und Signalverarbeitungseinrichtungen. So wird beispielsweise eine leistungstärkere Signalverarbeitung erforderlich sein, um Gleichkanalstörungen zwischen Kanälen an der Luftschnittstelle zu reduzieren oder das original übertragene Signal aus dem Umgebungsgeräusch zurtickzugewinnen.

Bei zellularen Systemen mit hoher Kapazität besteht ein Problem darin, daß mit kleiner werdenden Zellen die fest verdrahtete Infrastruktur immer komplexer wird, die erforderlich ist zur Verbindung der Basisstationen mit den Schalteinrichtungen (Switch). Es ist eine sehr präzise Netzwerkplanung nötig, um die Netzwerkkosten in bezug zur Netzwerkeffizienz zu optimieren. Die zunehmende Komplexität zellulärer Mobilfunksysteme kann dazu führen, daß eine neue Funktionalität in die vom Ver-

mittlungssystem entferntesten Systemkomponenten, nämlich die Basisstation, einzubringen sind. Dies hat einen Anstieg in komplizierten weit auseinanderliegenden Systemknoten zur Folge, woraus ein erhöhter Aufwand für die Unterhaltskosten resultiert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für ein Mobilfunksystem der eingangs beschriebenen Art eine der ansteigenden Komplexität der Basisstationseinrichtungen gerecht werdende, einfache Lösung anzugeben.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch eine Zusammenlegung von Geräteteilen (equipment pooling) der Basisstationen für Funktionen RF- unabhängiger Komponenten im Basisbandbereich in der Weise, daß die Zusammenlegung an einen zentralen Ort innerhalb der betreffenden Basisstation oder bei den Vermittlungseinrichtungen (Base Station Controller, Mobile Switching Center) erfolgt.

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen beinhalten also eine Funktionsaufteilung innerhalb der Basisstation, die ein Zusammenlegen von teuren Systemteilen erlaubt. Somit werden nur einfache, robuste radiofrequenzspezifische Systemteile wie der Leistungsverstärker und Anteile des Empfängers in die Nähe der Antennensysteme gesetzt. Die teuren Systemteile wie z.B. die basisbandverarbeitenden Signalprozessoren, die die kanalorientierte Verarbeitung (Kodierung, Verschlüsselung, Fehlerkorrektur) vornehmen, können zusammengelegt werden.

Die Vorteile eines solchen Zusammenlegens bestehen vor allem in einer Reduzierung der Netzanschaffungskosten durch Herabsetzung der Anzahl komplizierter Netzkomponenten, in einer Reduzierung der Netzunterhaltungskosten/Betriebskosten durch Zentralisierung komplexer Verfahrenshardware. Ferner ist eine größere Flexibilität in der Netzplanung gegeben, weil kostengünstig gewisse Extra-Kapazitäten im Netz vorgeleistet werden können, indem teure Komponenten zusammengelegt und optimal ausgenutzt werden.

Der höchste Gewinn beim Zusammenlegen wird für den Fall erwartet, daß viele kleine Funkterminals (RT) in einem Gebiet hoher Verkehrsdichte plazierte sind.

Ein anderer indirekter Vorteil des Zusammenlegens besteht in der Möglichkeit, mehr Steuereinrichtungen in der Vermittlungseinrichtung (switch) zu platzieren, so daß einige dem Funkzugriff anhaftende Probleme, wie z.B. die Verzögerung, beseitigt werden. Dies erfolgt durch Unterscheidung zwischen dem Verbindungstyp. Wenn angenommen wird, daß in Zukunft ein höherer Anteil aller Anrufe drahtlos-Zugriff zu drahtlos-Zugriff sein wird, dann kann dies in einer speziellen Weise behandelt werden. Ein drahtlos-zu-drahtlos-Ruf würde keine

Echobeseitigung erfordern und es wäre nicht nötig, die niedrige Bitrate der Luftschnittstelle auf eine Zwischenbit-Rate von 64 kbit/s für die Übertragung über ein Festnetzwerk zu codieren.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Teildarstellung eines zellularen Mobilfunksystems im Blockschaltbild mit verschiedenen Möglichkeiten der Zusammenlegung von Geräteteilen und

Fig. 2 einen Netzerkaufbau in einer Teildarstellung.

Figur 1 zeigt eine Darstellung mit drei verschiedenen Varianten für die Anordnung zusammengelegter Geräteteile einer Basisstationen. Die rechts im Blockschaltbild liegende Schalteinrichtung 5 (Switching Equipment) ist allen drei Varianten gemeinsam. Innerhalb des großen Kastens ist in der Mitte ein kleinerer Kasten 6 eingezeichnet, der die Mobilvermittlungsstelle MSC (Mobile Switching Center), eine Besucherdatei VLR (Visited Location Register), eine Heimatdatei HLR (Home Location Register), ein Autentisierungsszentrum AC (Authentication Center) und eine Identifikationsregister EIR (Equipment Identification Register) enthält. Alle diese Einrichtungen sind für jede der verschiedenen Varianten vorgesehen.

Bei Variante a) sind die zusammengelegten Geräteteile in der Basisstation BS (Base Station) 2 angeordnet. Dies ist durch ein Kästchen 3 innerhalb des für die Basisstation vorgesehenen Kastens 2 dargestellt. Die Basisstation BS enthält ferner ein mit einfachen Funktionen ausgestattetes Funkterminal RT (Radio Terminal) 1, das durch ein weiteres kleines Kästchen dargestellt ist. Eine solche Basisstation mit zusammengelegten Geräteteilen ist mehreren einfachen Funkterminals RT zugeordnet, die in weiteren kleinen Kästchen links von der Basisstation 2 eingezeichnet sind. Die Verbindung von Basisstation BS zur Schalteinrichtung 5 erfolgt über einen Basisstations-Controller BSC (Base Station Controller) 4.

Bei der in der mittleren Ebene von Figur 1 dargestellten Variante b) sind die zusammengelegten Geräteteile im Basisstations-Controller BSC 4 angeordnet. Hierbei sind lediglich Funkterminals RT mit einfachen Funktionen vorgesehen, die über den Basisstations-Controller BSC mit der Schalteinrichtung 5 in Verbindung stehen.

Bei der dritten Variante c) sind die zusammengelegten Geräteteile ebenso wie der Basisstations-Controller BSC in der Schalteinrichtung mitenthalten,

wofür die beiden im unteren Bereich der Schalteinrichtung 5 eingetragenen Kästchen 3,4 vorgesehen sind. Die Funkterminals RT stehen hierbei direkt mit der Schalteinrichtung in Verbindung, in der zu den vorstehend genannten üblichen Einrichtungen zusätzlich die zusammengelegten Geräteteile sowie der Basisstations-Controller BSC integriert sind.

Figur 2 zeigt einen Netzaufbau mit einer lokalen Vermittlungseinrichtung 7 (Ortsvermittlungsstelle), an die zwei Basisstationen BS1 und BS2 sowie auch festverdrahtete Teilnehmer angeschlossen sind. Die auf der linken Seite des Bildes innerhalb einer großen Zelle angeordnete Basisstation BS1 steht mit Teilnehmeranschlüssen in diesem Bereich in Funkverbindung, während die rechts angeordnete Basisstation BS2 eine Verbindung zu Teilnehmern in einer Großzelle, die wiederum eine Vielzahl von Kleinzellen enthält, herstellt. Die Basisstation BS2 steht dabei mit Mobilstationen über Funk in Verbindung oder drahtgebunden mit lediglich Radiofrequenzeinrichtungen enthaltenden Funkterminals RT, die wiederum Funkverbindungen zu weiteren Teilnehmern herstellen.

Die in Figur 2 dargestellte Anordnung betrifft den Fall, daß eine Netzerweiterung geplant ist in einem bereits existierenden festverdrahteten Netzes. Ziel ist es, einen möglichst schnellen und wirtschaftlichen Funknachrichtenzugriff zu allen Bereichen vorzusehen. In einer ersten Stufe der Netzgestaltung, in Erwartung einer niedrigen Teilnehmerzahl, erfolgt dies mit einigen wenigen Bereichen von Spitzenteilnehmerdichten. Bei Verwendung von Zellulartechnik kann das ursprüngliche Netz so geplant werden, daß es einige Basisstationen BS mit großen Zellen besitzt, die an bestehenden Netzknoten der lokalen Vermittlungseinrichtungen angeordnet sind. Damit kann eine Fläche von ein paar hundert km<sup>2</sup> pro Basisstation abgedeckt werden. Um die Spitzenverkehrsichten abzudecken, sind, mit minimalem Aufwand, einige zusätzliche Leitungen zu einigen Basisstationen zu verlegen, die entfernt von der Vermittlungsstelle gelegen sind. In dem Maße, wie die Anzahl der Teilnehmer ansteigt, können die einzelnen Basisstationen aufgestockt werden, bis das maximal verfügbare Frequenzspektrum ausgenutzt ist. In diesem Stadium ist bei Nutzung des Konzepts der Zusammenlegung von Geräteteilen die Zahl der Zellen angewachsen, aber es sind nur einfache Basisstationen RT mit der komplexen, zusammengelegten Signalverarbeitungseinrichtung an den bereits vorhandenen Netzknoten angeordnet. Die bereits vorhandene lokale Vermittlungseinrichtung ist natürlich mit neuen Schalteinrichtungen zu erweitern, so daß sie optimal angepaßt ist für alle Teilnehmerzugriffsarten, sei es drahtgebunden oder drahtlos.

## Patentansprüche

1. Zellulares Mobilfunksystem mit Mobilvermittlungsstellen (MSC = Mobil Switching Center) als Bindeglied zwischen Mobilfunknetz und stationärem Telefonnetz, bei dem eine große Anzahl von Basisstationen (BS) über Basisstations-Controller (BSC = Base Station Controller) an die Mobilvermittlungsstelle angeschlossen ist, 5  
**gekennzeichnet durch** 10  
 eine Zusammenlegung von Geräteteilen (equipment pooling) der Basisstationen für Funktionen RF-unabhängiger Komponenten im Basisbandbereich in der Weise, daß die Zusammenlegung an einem zentralen Ort innerhalb der betreffenden Basisstation oder bei den Vermittlungseinrichtungen (Base Station Controller, Mobil Switching Center) erfolgt. 15  
 20
2. Mobilfunksystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** 20  
 daß die zusammengelegte Hardware eine neben der Vermittlungseinrichtung selbständige Einheit bildet. 25
3. Mobilfunksystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die zusammengelegte Hardware in die Vermittlungseinrichtungen integriert ist. 30
4. Mobilfunksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** 35  
 daß eine Basisstation als komplexe Basisstation ausgebildet ist mit Funkeinrichtungen und zusammengelegter Hardware und Software, die mehreren jeweils lediglich Funkeinrichtungen enthaltenden Funkstationen (RT = Radio Terminal) zugeordnet ist. 40  
 45  
 50  
 55

EP 0 566 874 A2

FIG 1

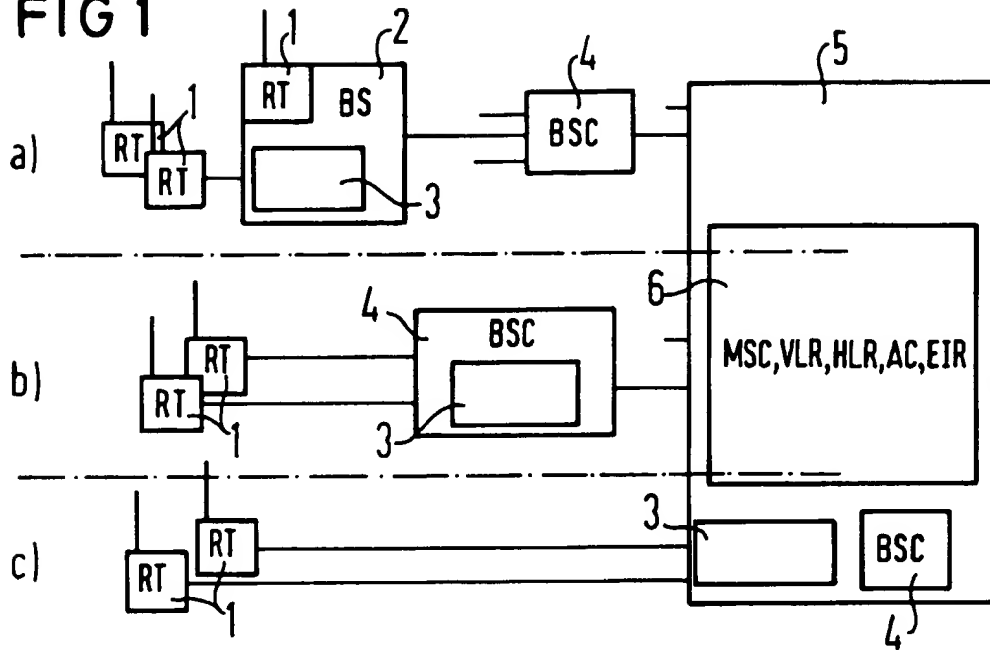
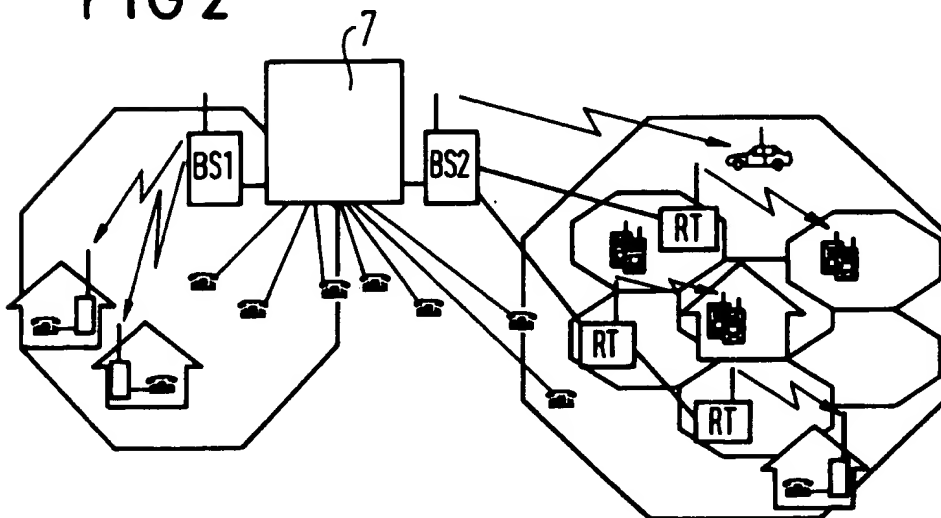


FIG 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**